

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-165821
(P2000-165821A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 7/01

H 0 4 N 7/01

C 5 C 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-339009

(22) 出願日

平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 西岡 祥寛

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 森 裕治

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅巖

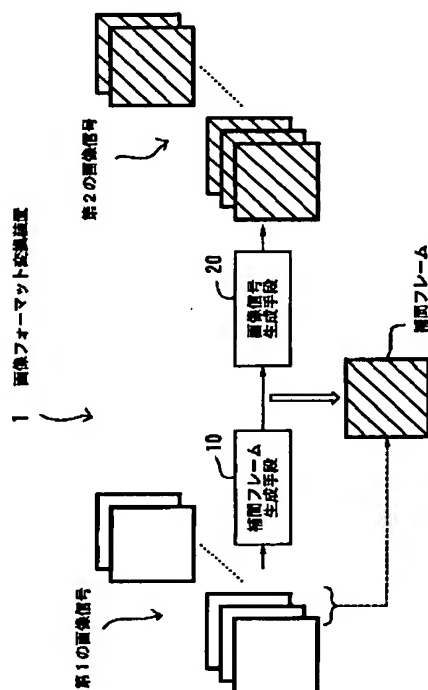
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像フォーマット変換装置及び画像フォーマット変換方法

(57) 【要約】

【課題】 画像の不自然さをなくし、スムーズな動きの画像を実現する。

【解決手段】 補間フレーム生成手段10は、第1の画像フォーマットを持つ第1の画像信号に対し、第1の画像信号の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する。画像信号生成手段20は、補間フレームから構成され、第1の画像フォーマットとは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像フォーマットを変換する画像フォーマット変換装置において、

第1の画像フォーマットを持つ第1の画像信号に対し、前記第1の画像信号の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する補間フレーム生成手段と、前記補間フレームから構成され、前記第1の画像フォーマットとは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する画像信号生成手段と、を有することを特徴とする画像フォーマット変換装置。

【請求項2】 前記補間フレーム生成手段は、前記動きベクトルを用いて動き補償を行った複数のフレームを生成し、前記フレームそれぞれに重み係数を乗算して合成した結果を、前記補間フレームとして生成することを特徴とする請求項1記載の画像フォーマット変換装置。

【請求項3】 前記補間フレーム生成手段は、前記動きベクトルとして、前方向動きベクトル及び後方向動きベクトルを用いることを特徴とする請求項1記載の画像フォーマット変換装置。

【請求項4】 前記補間フレーム生成手段は、静止画及び動画の切替えを行って、前記補間フレームを生成することを特徴とする請求項1記載の画像フォーマット変換装置。

【請求項5】 前記画像信号生成手段は、前記第1の画像フォーマットが第1のフレーム周波数であり、前記第1のフレーム周波数とは異なる第2のフレーム周波数を有する前記第2の画像信号を生成することを特徴とする請求項1記載の画像フォーマット変換装置。

【請求項6】 前記画像信号生成手段は、前記第1の画像信号を構成するフレームの差分情報を検出し、シーンチェンジ発生時には、前記シーンチェンジの発生前及び発生後の相関関係のあるフレームを用いて生成された前記補間フレームを前記差分情報にもとづいて選択して、前記第2の画像信号を生成することを特徴とする請求項1記載の画像フォーマット変換装置。

【請求項7】 前記画像信号生成手段は、前記第1の画像信号を構成するフレームの差分情報を検出し、共通フォーマット切替え時には、前記共通フォーマット切替え前及び切替え後の相関関係のあるフレームを用いて生成された前記補間フレームを前記差分情報にもとづいて選択して、前記第2の画像信号を生成することを特徴とする請求項1記載の画像フォーマット変換装置。

【請求項8】 画像フォーマットを変換する画像フォーマット変換方法において、第1の画像フォーマットを持つ第1の画像信号に対し、前記第1の画像信号の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成し、前記補間フレームから構成され、前記第1の画像フォーマットとは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成することを特徴とする画像フォーマッ

ト変換方法。

【請求項9】 前記第1の画像フォーマットが第1のフレーム周波数であり、前記第1のフレーム周波数とは異なる第2のフレーム周波数を有する前記第2の画像信号を生成することを特徴とする請求項8記載の画像フォーマット変換方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は画像フォーマット変換装置及び画像フォーマット変換方法に関し、特に異なるテレビジョン方式で通信を行った場合に、画像フォーマットを変換する画像フォーマット変換装置及び異なるテレビジョン方式で通信を行った場合に、画像フォーマットを変換する画像フォーマット変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在のテレビジョン方式は、NTSC、PAL及びSECAMの3つの方式に大別され、NTSCは日本や米国、PALとSECAMは欧州を中心に用いられている。

【0003】 図18はNTSC、PAL及びSECAMの主な仕様項目を示す図である。NTSC、PAL及びSECAMのテレビジョン方式それぞれに対し、フレーム周波数、有効画素数及び1フレーム有効ライン数が示されている。

【0004】 ここで、国際間で異なるテレビジョン方式の画像符号化通信を行う場合の代表的な例として、国際標準 (ITU-T H.261, 263)によって、画像の共通フォーマットであるCIF (Common Intermediate Format)、QCIF (Quarter Common Intermediate Format) が規定されている。

【0005】 図19はCIF、QCIFの主な仕様項目を示す図である。CIF、QCIFそれぞれに対し、1ラインの画素数、1フレームのライン数及びフレーム周波数が示されている。なお、Yは輝度信号、Cr、Cbは色差信号である。

【0006】 図20は国際間で異なるテレビジョン方式の画像符号化通信を行う場合のシステム概要を示す図である。画像処理装置200aは、フォーマット変換部201aと符号化／復号化部202aから構成され、画像処理装置200bは、フォーマット変換部201bと符号化／復号化部202bから構成される。また、画像処理装置200a、200bは、テレビ会議装置やテレビ電話機などに使用される。

【0007】 NTSC側からPAL側へ画像を送信する場合、まず、画像処理装置200aのフォーマット変換部201aは、NTSC画像を共通フォーマットであるCIF画像に変換する。符号化／復号化部202aは、CIF画像を符号化し、送信装置 (図示せず) で無線信号にして送信する。

【0008】 画像処理装置200bでは、受信装置 (図

示せず)で衛星3からの無線信号を受信して電気信号に変換する。符号化/復号化部202bは、この電気信号を復号化してCIF画像を生成する。フォーマット変換部201bは、CIF画像をPAL画像に変換する。なお、PAL側からNTSC側へ送信する場合も、同様な動作であるので説明は省略する。

【0009】このように、共通フォーマットであるCIFに一旦変換し、CIFに対して符号化/復号化を施した後、自国のフォーマットに変換する。したがって、国際間で異なるテレビジョン方式で通信を行う場合は、フレーム周波数が互いに異なるため、従来では単純にフレーム周波数が高い方から低い方へ(例えば、30Hzのフレーム周波数から25Hzのフレーム周波数へ)の通信では、周期的にフレームを間引いていた。

【0010】また、逆にフレーム周波数が低い方から高い方への通信では、前フレームと同一のフレームを使用することで処理していた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記で説明したような従来技術では、フレーム画像が不連続となってしまう場合があり、画像の動作が激しいシーン、例えば、サッカーボールが放物線を描くようなシーンでは、コマ落ち(2重シーン)等の画像の不自然さが発生してしまうといった問題があった。

【0012】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、異なるテレビジョン方式で通信を行った場合に発生する画像の不自然さをなくし、スムーズな動きの画像を実現する画像フォーマット変換装置を提供することを目的とする。

【0013】また、本発明の他の目的は、異なるテレビジョン方式で通信を行った場合に発生する画像の不自然さをなくし、スムーズな動きの画像を実現する画像フォーマット変換方法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、画像フォーマットを変換する画像フォーマット変換装置1において、第1の画像フォーマットを持つ第1の画像信号に対し、第1の画像信号の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する補間フレーム生成手段10と、補間フレームから構成され、第1の画像フォーマットとは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する画像信号生成手段20と、を有することを特徴とする画像フォーマット変換装置1が提供される。

【0015】ここで、補間フレーム生成手段10は、第1の画像フォーマットを持つ第1の画像信号に対し、第1の画像信号の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する。画像信号生成手段20は、補間フレームから構成され、第1の画像フォーマットとは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の画像フォーマット変換装置の原理図である。画像フォーマット変換装置1は、異なるテレビジョン方式で通信を行う場合に、画像フォーマットを変換する。

【0017】補間フレーム生成手段10は、第1の画像フォーマットを持つ第1の画像信号に対し、第1の画像信号の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する。補間フレーム生成の詳細については後述する。

【0018】画像信号生成手段20は、補間フレームから構成される、第1の画像フォーマットとは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する。なお、画像フォーマットの変換とは、ここではフレーム周波数の変換に該当する。

【0019】このように、本発明の画像フォーマット変換装置1では、画像フォーマットとして、例えば、フレーム周波数が第1の画像信号と第2の画像信号で異なる場合、従来のように単純にフレームを間引いたり、同一フレームを挿入するのではなく、第1の画像信号から補間フレームを生成し、この補間フレームを用いて、第2の画像信号を生成する構成とした。

【0020】補間フレームは、フレーム間の動きベクトルを考慮して適応的に生成されたフレームである。したがって、この補間フレームを用いて第2の画像信号を再構成することにより、コマ送り等の画像の不自然さがなくなり、スムーズな動きの画像を実現することが可能になる。

【0021】次に画像フォーマット変換装置1を、国際標準で定められた画像処理アルゴリズムを有する画像コーデックに適用した場合のシステム構成について説明する。図2は画像コーデックの構成を示す図である。なお、カメラA、Bから入力される画像信号のフレーム周波数を f_1 、画像コーデック100内の共通フォーマット時のフレーム周波数を f_2 、モニタTV出力時のフレーム周波数を f_3 とする。

【0022】画像信号切替え処理部110は、カメラAまたはカメラBで映し出された一方の画像信号(フレーム周波数 f_1)を画像コーデック100へ送信する。また、カメラAからカメラB、カメラBからカメラAへの切替え(シーンチェンジ)があった場合には、シーンチェンジがあったことを知らせるシーンチェンジ情報Dsを送信する。

【0023】画像フォーマット変換装置1-1の補間フレーム生成手段10-1は、画像信号切替え処理部110から出力された画像信号から、フレーム間の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する。

【0024】画像信号生成手段20-1は、補間フレームからフレーム周波数 f_2 の画像信号を生成する。また、シーンチェンジ時は、シーンチェンジ情報Dsにも

とづいて、相関関係のあるフレームから生成された補間フレームを選択して、フレーム周波数 f_2 の画像信号を生成する。

【0025】符号化部101aは、画像フォーマット変換装置1-1から出力された画像信号の情報量を圧縮するための演算処理(DCT、量子化及び動き補償)を行う。また、圧縮後のデータ・フォーマット生成処理(可変長符号化)を行う。

【0026】送信バッファ102aは、符号化部101aで処理された送信データの速度を一定にするための速度制御を行う。符号化制御部103は、送信バッファ102aに対する送信データの流入量を制限するために、符号化部101aでの情報発生量の制御を行う。

【0027】伝送符号部104aは、送信バッファ102aが空の時のダミービット挿入や誤り訂正符号の付加処理などを行う。伝送復号部104bは、受信信号からダミービットの除去、誤り訂正を行う。受信バッファ102bは、到着する受信データに対する復号化処理時間を保証するための制御を行う。

【0028】復号化部101bは、圧縮後データの切り出し(可変長復号)や圧縮された情報を伸張するための演算処理(逆DCT、逆量子化、動き補償)を行う。画像フォーマット変換装置1-2の補間フレーム生成手段10-2は、復号化部101bから出力された画像信号(フレーム周波数 f_2)から、フレーム間の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する。

【0029】画像信号生成手段20-2は、補間フレームからフレーム周波数 f_3 の画像信号を生成し、モニターTVに送信する。また、運用中に共通フォーマットが切り替わった場合は(CIFからQCIF、またはQCIFからCIF)、相関関係のあるフレームから生成された補間フレームを選択して、フレーム周波数 f_3 の画像信号を生成する。

【0030】次にフレーム周波数が高い方から低い方へ画像フォーマットを変換する場合の補間フレーム生成手段について説明する。なお、以降では、30Hzから25Hzへのフレーム周波数変換を対象に説明する。

【0031】図3は補間フレーム生成手段の構成を示す図である。補間フレーム生成手段10aでは、第1の画像信号から補間フレームを3枚(FLa、FLb、FLc)生成する場合の構成を示している。

【0032】フレームメモリM1~M4は、入力される第1の画像信号を構成しているフレームを順次格納する。フレームメモリM1に入力されるフレームをM1in、フレームメモリM1~M4から出力されるフレームをそれぞれM2out~M5outとする。

【0033】動き検出部MCは、フレームM2outとフレームM3outを用いて前方向動きベクトル、フレームM1inとフレームM2outを用いて後方向動きベクトルを生成する。

【0034】図4は前方向動きベクトルと後方向動きベクトルを示す図である。フレームM3outは、フレームM2out(現画面とする)から見ると前フレーム、フレームM1inはフレームM2outから見ると後フレームである。

【0035】そして、前方向動きベクトルVfは、フレームM3outとフレームM2out間での物体の移動方向及び移動量であり、後方向動きベクトルVaはフレームM2outとフレームM1in間での物体の移動方向及び移動量である。

【0036】図3に対し、遅延部D1、D2は、前方向動きベクトルVfと後方向動きベクトルVaを1フレーム分遅延させる。すなわち、遅延部D1の出力は、動き検出部MCの出力時から1フレーム分遅延した前方向動きベクトルVfと後方向動きベクトルVaを出力し、遅延部D2は、動き検出部MCの出力時から2フレーム分遅延した前方向動きベクトルVfと後方向動きベクトルVaを出力する。

【0037】乗算器11a~11cは、それぞれ動き検出部MC及び遅延部D1、D2からの出力である前方向動きベクトルVfと後方向動きベクトルVaに対し、動きベクトル重み係数C1~C3を乗算して、動きベクトル量MV1~MV3を生成し出力する。

【0038】ここで、動きベクトル重み係数とは、前方向動きベクトルVfと後方向動きベクトルVaの混合比率のことである。可変遅延部VD1~VD3は、動きベクトル量MV1~MV3にもとづいて、フレームM3out~M5outのそれぞれに対し動き補償を行う。そして、フレームM3out~M5outの3枚のフレームに対し、フレーム位置が同一時間となるように遅延させて、フレームFL1~FL3をそれぞれ生成し出力する。

【0039】スイッチSW1~SW3は、動画/静止画選択信号にもとづき、動画の場合は可変遅延部VD1~VD3の出力側と接続し、静止画の場合はフレームメモリM2~M4の出力側と接続する。

【0040】乗算器12a~12cは、スイッチSW1~SW3を介して入力されるフレームの各画素に対し、フレーム重み係数k1~k3を乗算してフレームFL1-m~FL3-mを生成する。

【0041】ここで、フレーム重み係数とは、3枚のフレームを後段の加算器13a~13cで合成する際の合成比率のことである。加算器13aは、フレームFL2-mとフレームFL3-mを加算し、補間フレームFLaを生成する。加算器13bは、フレームFL1-m、フレームFL2-m及びフレームFL3-mを加算し、補間フレームFLbを生成する。加算器13cは、フレームFL1-mとフレームFL2-mを加算し、補間フレームFLcを生成する。

【0042】次にフレーム周波数が高い方から低い方へ

画像フォーマットを変換する場合の画像信号生成手段について説明する。図5は画像信号生成手段の構成を示す図である。

【0043】画像信号生成手段20aは、スイッチSW21a、FIFO22a、FIFO制御手段24a及びスイッチング制御手段27から構成される。スイッチング制御手段27は、差分情報検出部27a～27d、スイッチング制御部27eを含む。

【0044】差分情報検出部27aは、フレームM1inとフレームM2outの差分情報を検出し、差分情報検出部27bは、フレームM2outとフレームM3outの差分情報を検出し、差分情報検出部27cは、フレームM3outとフレームM4outの差分情報を検出し、差分情報検出部27dは、フレームM4outとフレームM5outの差分情報を検出する。

【0045】スイッチング制御部27eは、これらの差分情報から最大の差分値を求め、外部からのシーンチェンジ情報Dsまたは共通フォーマット切替え情報Dfにもとづいて、フレームM1in及びフレームM2out～M5outのどこかでシーンチェンジまたは共通フォーマット切替えが発生しているかを判断する。そして、スイッチSW21aのスイッチング制御をするためのスイッチング制御情報SWCを出力する。

【0046】一方、図3で説明した加算器13a～13cの出力である補間フレームFLa～FLcがスイッチSW21aの端子a～端子cに入力される。スイッチSW21aは、スイッチング制御情報SWCにもとづいて、スイッチング制御を行う。

【0047】FIFO22aは、FIFO制御手段24aからの制御信号にもとづいて、スイッチSW21aで選択された補間フレームFLa～FLcの出力制御を行う。すなわち、フレーム周波数が30Hzから25Hzになるように補間フレームの出力制御を行う。

【0048】次にスイッチSW21aのスイッチング制御について説明する。スイッチSW21aは、シーンチェンジ及び共通フォーマットの切替えがない通常時には、端子sw-1aは、端子bと常時接続する。

【0049】したがって、FIFO22aには、補間フレームFLbが入力される。そして、FIFO22aにより、周期的に補間フレームを間引いて、25Hzに変換して出力する。

【0050】次にシーンチェンジが発生した場合について説明する。なお、以降の説明では、シーンチェンジに関してのスイッチング制御についてのみ説明し、共通フォーマットの切替えについては同様なので説明は省略する。

【0051】図6はフレームメモリへ入力される、または出力されるフレーム画面を示す図である。M1inは、フレームメモリM1の入力フレーム、M2out～M5outは、フレームメモリM2～M4の出力フレー

ムである。

【0052】また、時間t0の5枚からなるフレーム並びに対し、右向きに1フレームずつ移動したフレーム並びをそれぞれ時間t1、t2に示している。シーンチェンジが発生した場合、図の時間t0のフレーム並びに示すように、シーンチェンジ位置がフレームM3outとフレームM4out間に来たとき、シーンチェンジ発生時のスイッチング制御を行うようにする（したがって、スイッチング制御情報SWCは、シーンチェンジがこの位置に来たことをスイッチSW21aに通知するための情報になる）。

【0053】シーンチェンジに対応したスイッチング制御を行う場合の対象となるフレーム並びは、時間t0、t1のフレーム並びであり、時間t2以降のフレーム並びに対しては、シーンチェンジがない通常時の上記で説明したスイッチング制御を行う。

【0054】まず、スイッチSW21aは、画面が変更する前の状態で生成した補間フレームを使用する必要があるために、スイッチング制御情報SWCにもとづいて、端子sw-1aは、端子aと接続し、フレームM4outとフレームM5outから生成された補間フレームFLaを選択する。

【0055】補間フレームFLaの選択後、画面変更後の状態で生成した補間フレームを使用するために、端子sw-1aは、端子cと接続する。そして、フレームM3outとフレームM4outから生成された補間フレームFLcを選択する。

【0056】補間フレームFLcの選択後、スイッチSW21aの端子sw-1aは、端子bと接続する（なお、スイッチング制御情報SWCを1回受信すれば、自動的に端子aから端子c、端子bへ一定のタイミングで移動するようにしてもよい）。

【0057】そして、フレームM3out、フレームM4out及びフレームM5outから生成された補間フレームFLbを選択する。次にフレーム周波数の高い方（30Hz）から低い方（25Hz）へ画像フォーマットを変換する場合の補間フレームの生成過程について説明する。

【0058】図7、図8は補間フレームの生成過程を示す図である。シーンチェンジや共通フォーマット切替えが発生しない場合の補間フレームの生成過程を示している。図のFinは、補間フレーム生成手段10aに入力されるフレーム周波数30Hzのフレームであり、巡回的にF1～F6の符号を付して示してある。

【0059】図の最初のF1がフレームメモリM4の出力、F2がフレームメモリM3の出力、F3がフレームメモリM2の出力、F4がフレームメモリM1の出力、F5がフレームメモリM1の入力とする。

【0060】したがって、次の周期ではF2がフレームメモリM4の出力、F3がフレームメモリM3の出力、

F4がフレームメモリM2の出力、F5がフレームメモリM1の出力、F6がフレームメモリM1の入力となる。

【0061】Foutは、画像信号生成手段20aから出力（スイッチSW21aの端子bからの出力）される補間フレームFLbであり、巡回的にF1a～F5aの符号を付して示してある。

【0062】生成過程としては、フレームF1～F3から補間フレームF1a、フレームF2～F4から補間フレームF2a、フレームF3～F5から補間フレームF3a、フレームF5～F1から補間フレームF4a、フレームF6～F2から補間フレームF5aが生成される。

【0063】すなわち、フレームF4～F6から生成される補間フレームは、FIFO22aによって間引かれる。次にフレーム周波数30Hzのフレームと、フレーム周波数25Hzのフレームとの位置関係について説明する。図9はフレームの位置関係を示す図である。太実線が1枚のフレームを表しており、点線が時間間隔を示している。

【0064】図7、8で示したFoutのフレームを、FIFO22aの出力制御によって、図のような位置関係に調整して、25Hzのフレームを出力する。次にフレーム周波数が低い方から高い方へ画像フォーマットを変換する場合の補間フレーム生成手段について説明する。なお、以降では、25Hzから30Hzへのフレーム周波数変換を対象に説明する。

【0065】図10は補間フレーム生成手段の構成を示す図である。第1の画像信号から補間フレームを4枚（FLa、FLb、FLc、FLd）生成する場合の構成を示している。

【0066】補間フレーム生成手段10bは、図3で示した補間フレーム生成手段10aに対して、スイッチSW4と加算器13dをあらたに付加した構成となっている。その他の構成要素は同一なので、同符号を付して説明は省略する。

【0067】加算器13dは、フレームFL1-mとフレームFL2-mとを加算し、補間フレームFLdを生成する。また、スイッチSW4は後述のスイッチング制御情報SWCaにもとづいて、スイッチング制御を行う。

【0068】スイッチング制御としては、シーンチェンジや共通フォーマットの切替えがあった場合には、スイッチング制御情報SWCaにもとづいて、スイッチSW4をOFFにする。

【0069】この場合、フレームFL1-mがスルーで加算器13dを通過し、このフレームFL1-mが補間フレームFLdとなる。なお、スイッチSW4のスイッチング制御の詳細については後述する。

【0070】次にフレーム周波数を低い方から高い方へ

画像フォーマットを変換する場合の画像信号生成手段について説明する。図11は画像信号生成手段の構成を示す図である。

【0071】スイッチング制御手段27-1は、差分情報検出部27a～27d、スイッチング制御部27e-1を含む。差分情報検出部27aは、フレームM1inとフレームM2outの差分情報を検出し、差分情報検出部27bは、フレームM2outとフレームM3outの差分情報を検出し、差分情報検出部27cは、フレームM3outとフレームM4outの差分情報を検出し、差分情報検出部27dは、フレームM4outとフレームM5outの差分情報を検出する。

【0072】スイッチング制御部27e-1は、これらの差分情報から最大の差分値を求め、外部からのシーンチェンジ情報Dsまたは共通フォーマット切替え情報Dfにもとづいて、フレームM1in及びフレームM2out～M5outのどこかでシーンチェンジまたは共通フォーマット切替えが発生しているかを判断する。

【0073】そして、スイッチSW21bのスイッチング制御をするためのスイッチング制御情報SWCを出力する。さらに、スイッチSW4を制御するためのスイッチング制御情報SWCaを出力する。

【0074】一方、図10の加算器13a～13cの出力である補間フレームFLa～FLcがスイッチSW21bの端子a～端子cに入力する。また、スイッチSW21bは、スイッチング制御情報SWCにもとづいて、スイッチング制御を行う。

【0075】FIFO22b、25bは、FIFO制御手段24bからの制御信号にもとづいて、スイッチSW21bで選択された補間フレームFLa～FLc及び補間フレーム生成手段10bから送信された補間フレームFLdの出力の制御を行う。すなわち、フレーム周波数が25Hzから30Hzになるように補間フレームの出力制御を行う。

【0076】スイッチSW22bは、端子dがFIFO22bの出力と接続し、端子eがFIFO25bの出力と接続する。そして、フレーム切替え制御手段26bからのフレーム切替え情報Dcにもとづいて、FIFO22bからの出力（補間フレームFLa～FLc）とFIFO25bからの出力（補間フレームFLd）とのスイッチング制御を行う。

【0077】次にスイッチSW4、スイッチSW21b及びスイッチSW22bのスイッチング制御に対し、シーンチェンジ及び共通フォーマットの切替えが発生しない場合について図10～12を用いて説明する。なお、以降の説明では、シーンチェンジに関してのスイッチング制御についてのみ説明し、共通フォーマットの切替えについては同様なので説明は省略する。

【0078】図12はフレームメモリへ入力される、または出力されるフレーム画面を示す図である。M1in

は、フレームメモリM1の入力フレーム、M2out～M5outは、フレームメモリM2～M4の出力フレームである。

【0079】また、時間t0の5枚からなるフレーム並びに対し、右向きに1フレームずつ移動したフレーム並びをそれぞれ時間t1～t3に示している。シーンチェンジが発生しない場合、スイッチSW4は常時ON、スイッチSW21bも、端子sw-1bが端子bと常時接続する。

【0080】そして、スイッチSW22bは、フレーム切替え情報Dcにもとづいて、端子sw-2bが端子dと接続する。したがって、スイッチSW22bからは、時間t0のフレームM3out～M5outで生成された補間フレームFLb-1、時間t1のフレームM3out～M5outで生成された補間フレームFLb-2、時間t2のフレームM3out～M5outで生成された補間フレームFLb-3、時間t3のフレームM3out～M5outで生成された補間フレームFLb-4が順番に出力される。

【0081】また、ここで、補間フレームFLb-3生成時には、フレームM3outとフレームM4outから生成した補間フレームFLdが、FIFO25bに格納される。

【0082】そして、補間フレームFLb-4の出力後、スイッチSW22bは、フレーム切替え情報Dcにもとづいて、端子sw-2bが端子eと接続して、補間フレームFLdを出力する。以降、上記のようなスイッチング制御が周期的に繰り返される。

【0083】次にスイッチSW4、スイッチSW21b及びスイッチSW22bのスイッチング制御に対し、シーンチェンジが発生した場合について、図6と図10、図11を用いて説明する。

【0084】図6に対し、シーンチェンジが発生した場合、図の時間t0のフレーム並びに示すように、シーンチェンジ位置がフレームM3outとフレームM4out間にきたとき、シーンチェンジ発生時のスイッチング制御を行うようにする（したがって、スイッチング制御情報SWCは、シーンチェンジがこの位置にきたことをスイッチSW21bに通知するための情報である）。

【0085】シーンチェンジに対応したスイッチング制御を行う場合の対象となるフレーム並びは、時間t0、t1のフレーム並びであり、時間t2以降のフレーム並びに対しては、図12で説明したようなシーンチェンジがない通常時のスイッチング制御を行う。

【0086】まず、スイッチSW21bは、画面が変更する前の状態で生成した補間フレームを使用するために、スイッチング制御情報SWCにもとづいて、端子sw-1bは、端子aと接続し、フレームM4outとフレームM5outから生成された補間フレームFLaを選択する。

【0087】そして、スイッチSW22bは、フレーム切替え情報Dcにもとづいて、端子sw-2bが端子dと接続する。したがって、スイッチSW22bからは、補間フレームFLaが選択され出力される。

【0088】補間フレームFLaの選択後、画面変更後の状態で生成した補間フレームを使用するために、スイッチSW21bの端子sw-1bは、端子cと接続し、フレームM4outとフレームM5outから生成された補間フレームFLcを選択する。

【0089】そして、スイッチSW22bは、フレーム切替え情報Dcにもとづいて、端子sw-2bが端子dと接続する。したがって、スイッチSW22bからは、補間フレームFLcが選択され出力される。

【0090】補間フレームFLcの選択後、スイッチSW21bの端子sw-1bは端子bと接続する（なお、スイッチング制御情報SWCを1回受信すれば、自動的に端子aから端子c、端子bへ一定のタイミングで移動するようにしてもよい）。そして、フレームM3out、フレームM4out及びフレームM5outから生成された補間フレームFLbを選択する。

【0091】スイッチSW22bは、フレーム切替え情報Dcにもとづいて、端子sw-2bが端子dと接続し、補間フレームFLbを選択し出力する。図13は通常時の補間フレームFLdの生成タイミング時にシーンチェンジのフレームがきた場合の図である。スイッチSW4は通常時はONであるが、シーンチェンジのフレームが図の位置にきたときには、スイッチSW4はOFFになる（したがって、スイッチング制御情報SWCaは、シーンチェンジがこの位置にきたことをスイッチSW4に通知するための情報になる）。

【0092】したがって、フレームM3outから生成されたフレームFL-1mが補間フレームFLdとなる。次にフレーム周波数の低い方（25Hz）から高い方（30Hz）へ画像フォーマットを変換する場合の補間フレームの生成過程について説明する。

【0093】図14、図15は補間フレームの生成過程を示す図である。シーンチェンジや共通フォーマット切替えが発生しない場合の補間フレームの生成過程を示している。

【0094】図のFinは、補間フレーム生成手段10bに入力されるフレーム周波数25Hzのフレームであり、巡回的にF1～F5の符号を付して示してある。図の最初のF1がフレームメモリM4の出力、F2がフレームメモリM3の出力、F3がフレームメモリM2の出力、F4がフレームメモリM1の出力、F5フレームメモリM1の入力とする。

【0095】したがって、次の周期ではF2がフレームメモリM4の出力、F3がフレームメモリM3の出力、F4がフレームメモリM2の出力、F5がフレームメモリM1の出力、F1がフレームメモリM1の入力とな

る。

【0096】Fout1は、画像信号生成手20bから出力（スイッチSW21bの端子bからの出力）される補間フレームFLbであり、巡回的にF1a～F3a、F5a、F6aの符号を付して示してある。

【0097】また、Fout2は、補間フレーム生成手段10bから出力（加算器13dからの出力）される補間フレームFLdであり、F4aの符号を付して示してある。生成過程としては、フレームF1～F3から補間フレームF1a、フレームF2～F4から補間フレームF2a、フレームF3～F5から補間フレームF3a、フレームF4、F5から補間フレームF4a、フレームF4～F1から補間フレームF5a、フレームF5～F2から補間フレームF6aが生成される。

【0098】ここで、補間フレームF3aと補間フレームF4aは同一時間で生成される。FIFO制御により、出力調整が行われ、最終的にフレーム周波数30Hzに変換される。

【0099】次にフレーム周波数25Hzのフレームと、フレーム周波数30Hzのフレームとの位置関係について説明する。図16はフレームの位置関係を示す図である。太実線が1枚のフレームを表しており、点線が時間間隔を示している。

【0100】図14、15で示したFout1、Fout2のフレームをFIFO22b、25bの出力制御によって、図のような位置関係に調整して30Hzのフレームを出力する。

【0101】以上説明したように、本発明の画像フォーマット変換装置1は、第1の画像信号から、フレーム間の動きベクトルを考慮して適応的に補間フレームを生成し、この補間フレームを用いて、第1の画像信号とは異なるフレーム周波数を持つ第2の画像信号を生成する構成とした。

【0102】これにより、フレーム周波数変換に伴うフレーム画像の不連続性をなくし、スムーズな動きの画像を実現することが可能になる。次に本発明の画像フォーマット変換方法について説明する。図17は本発明の画像フォーマット変換方法の処理手順を示すフローチャートである。

【S1】第1の画像フォーマットを持つ第1の画像信号に対し、第1の画像信号の動きベクトルを用いて、補間フレームを生成する。

【S2】補間フレームから構成され、第1の画像フォーマットとは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する。

【0103】なお、本発明の画像フォーマット変換方法は、具体的には、第1の画像フォーマットが第1のフレーム周波数であり、第1のフレーム周波数とは異なる第2のフレーム周波数を有する第2の画像信号を生成する。

【0104】以上説明したように、本発明の画像フォーマット変換方法は、第1の画像信号から補間フレームを生成し、補間フレームを用いて、第1の画像信号とは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する方法とした。

【0105】これにより、異なるテレビジョン方式で通信を行った場合に発生する画像の不自然さをなくし、スムーズな動きの画像を実現することが可能になる。

【0106】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像フォーマット変換装置は、第1の画像信号から補間フレームを生成し、補間フレームを用いて、第1の画像信号とは異なる第2の画像フォーマットを有する第2の画像信号を生成する構成とした。これにより、異なるテレビジョン方式で通信を行った場合に発生する画像の不自然さをなくし、スムーズな動きの画像を実現することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像フォーマット変換装置の原理図である。

【図2】画像コーデックの構成を示す図である。

【図3】補間フレーム生成手段の構成を示す図である。

【図4】前方向動きベクトルと後方向動きベクトルを示す図である。

【図5】画像信号生成手段の構成を示す図である。

【図6】フレームメモリへ入力される、または出力されるフレーム画面を示す図である。

【図7】補間フレームの生成過程を示す図である。

【図8】補間フレームの生成過程を示す図である。

【図9】フレームの位置関係を示す図である。

【図10】補間フレーム生成手段の構成を示す図である。

【図11】画像信号生成手段の構成を示す図である。

【図12】フレームメモリへ入力される、または出力されるフレーム画面を示す図である。

【図13】通常時の補間フレームの生成タイミング時にシーンチェンジのフレームがきた場合の図である。

【図14】補間フレームの生成過程を示す図である。

【図15】補間フレームの生成過程を示す図である。

【図16】フレームの位置関係を示す図である。

【図17】本発明の画像フォーマット変換方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図18】NTSC、PAL及びSECAMの主な仕様項目を示す図である。

【図19】CIF、QCIFの主な仕様項目を示す図である。

【図20】国際間で異なるテレビジョン方式の画像符号化通信を行う場合のシステム概要を示す図である。

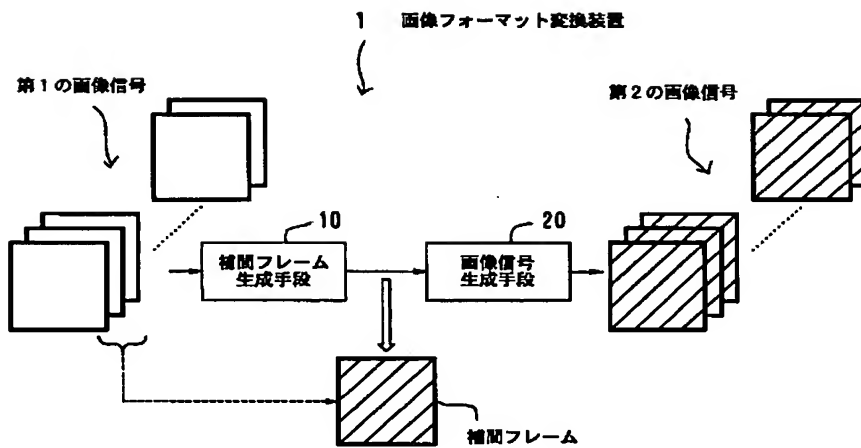
【符号の説明】

1 画像フォーマット変換装置

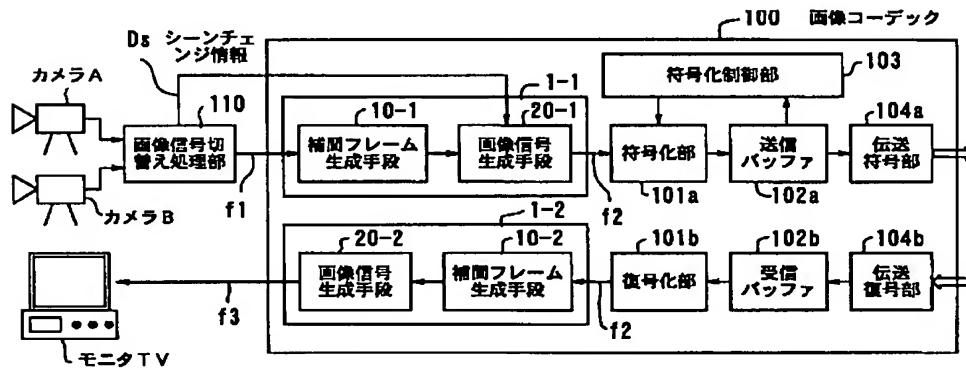
10 補間フレーム生成手段

20 画像信号生成手段

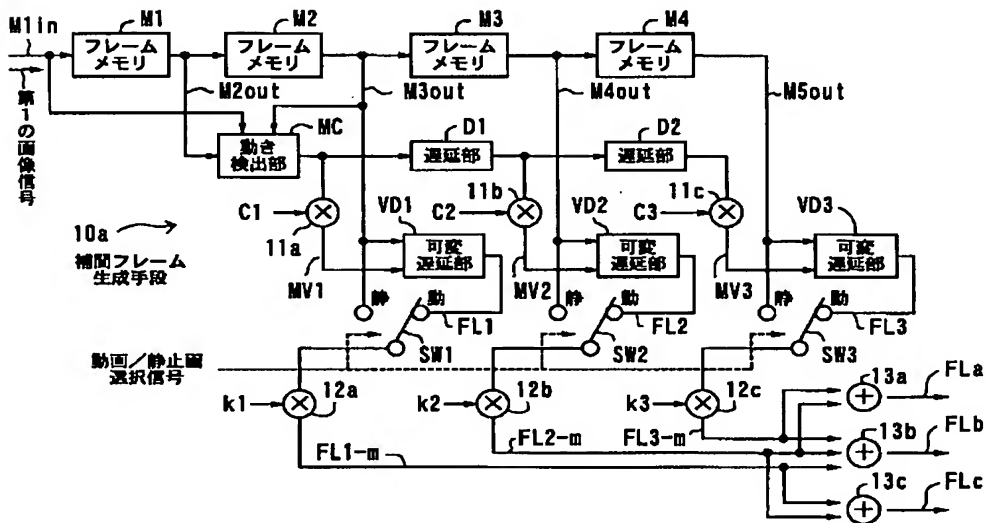
【図1】



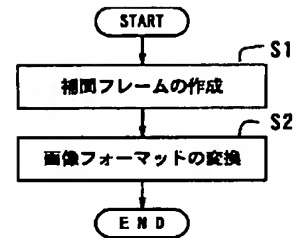
【図2】



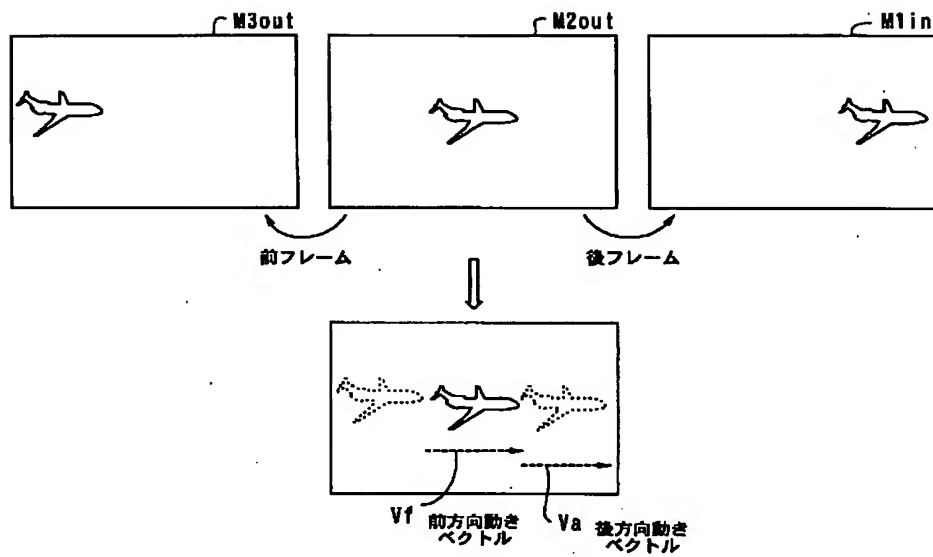
【図3】



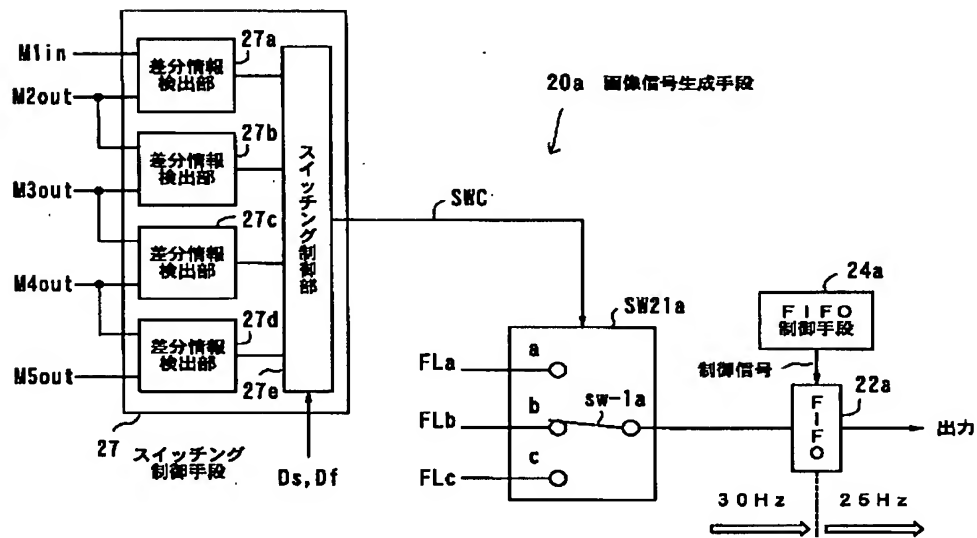
【図17】



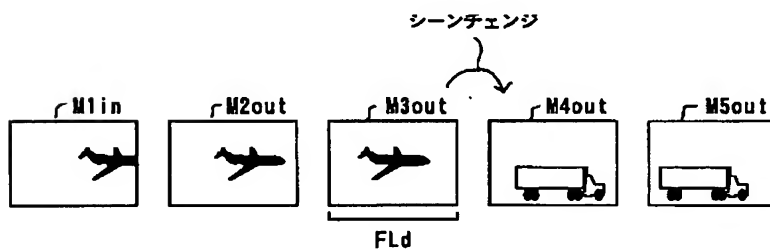
【図4】



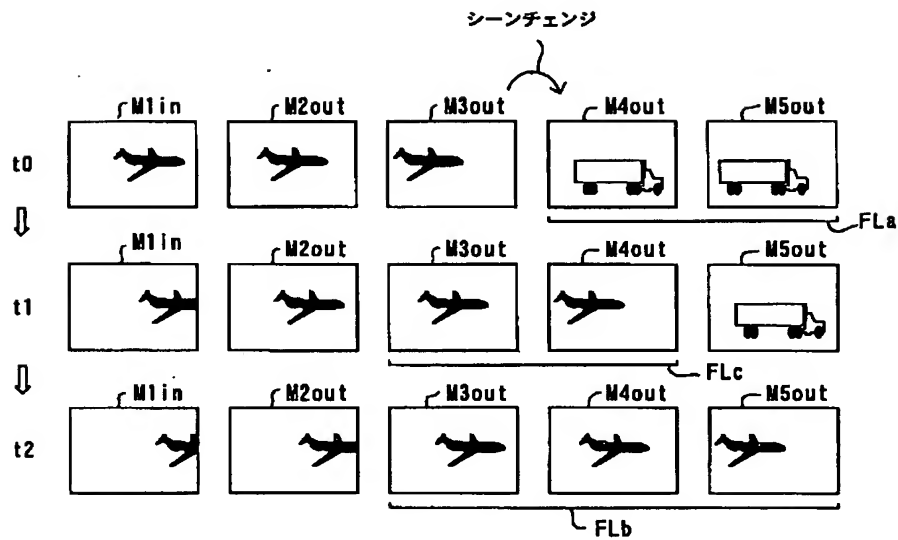
【図5】



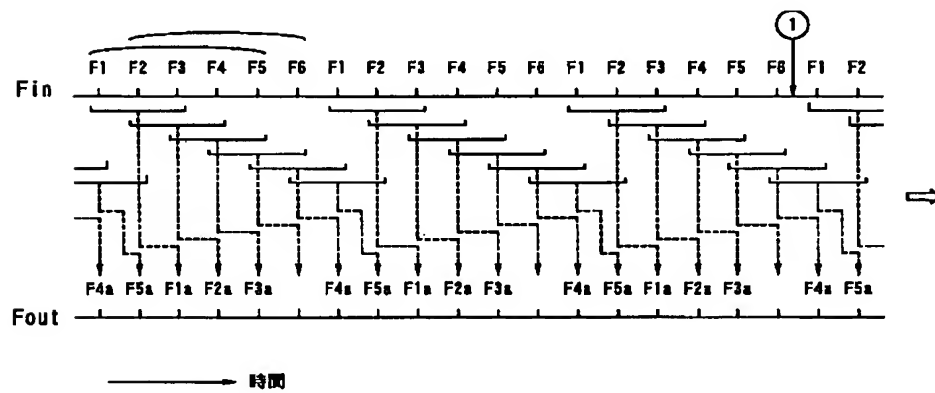
【図13】



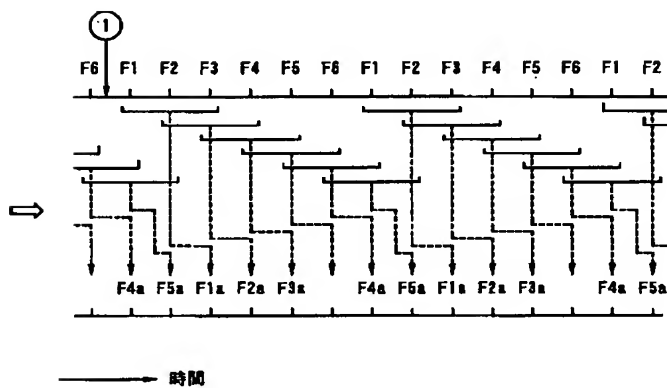
【図6】



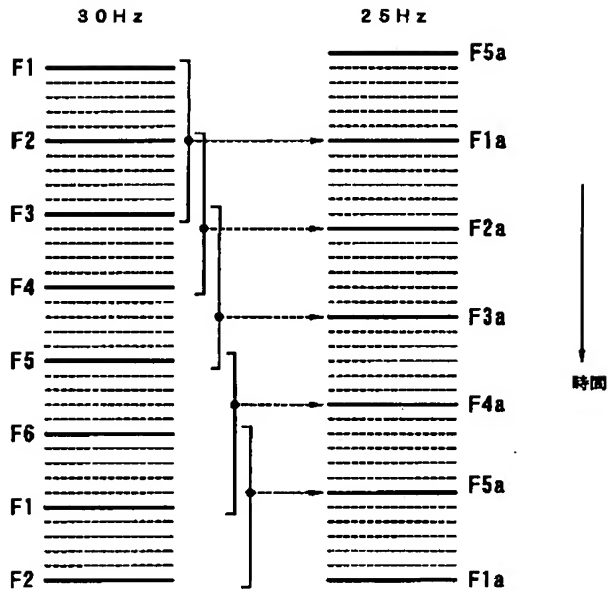
【図7】



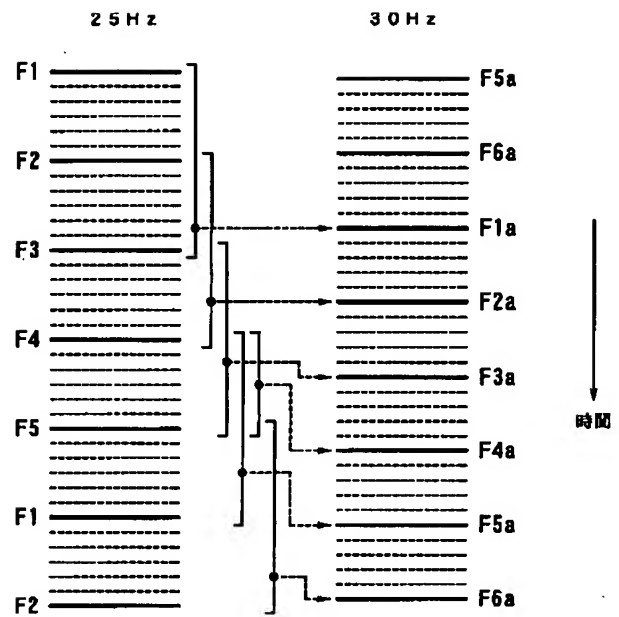
【図8】



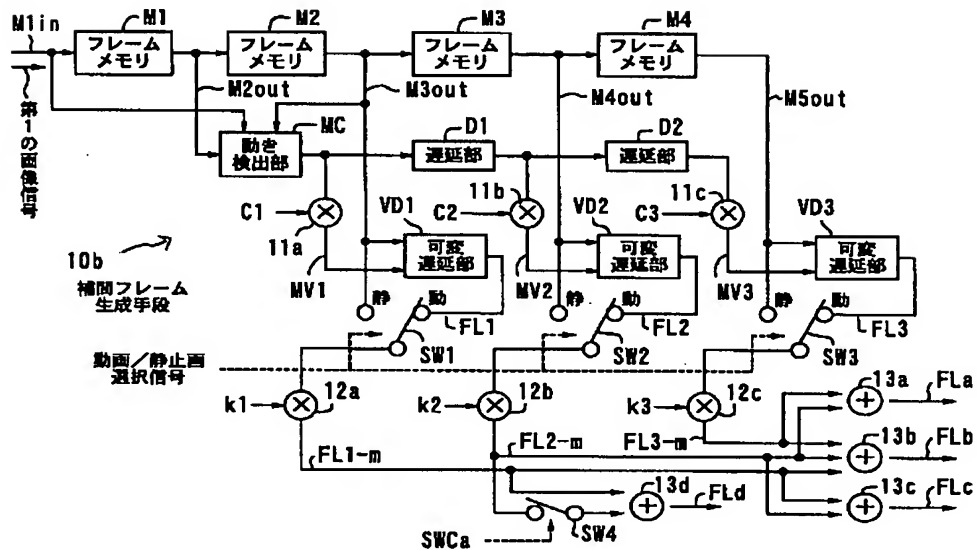
【図9】



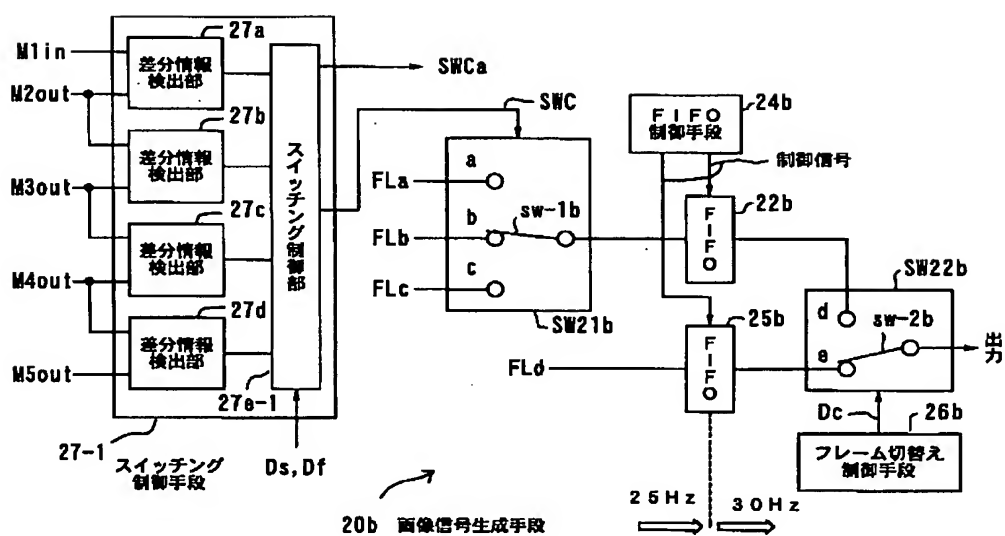
【図16】



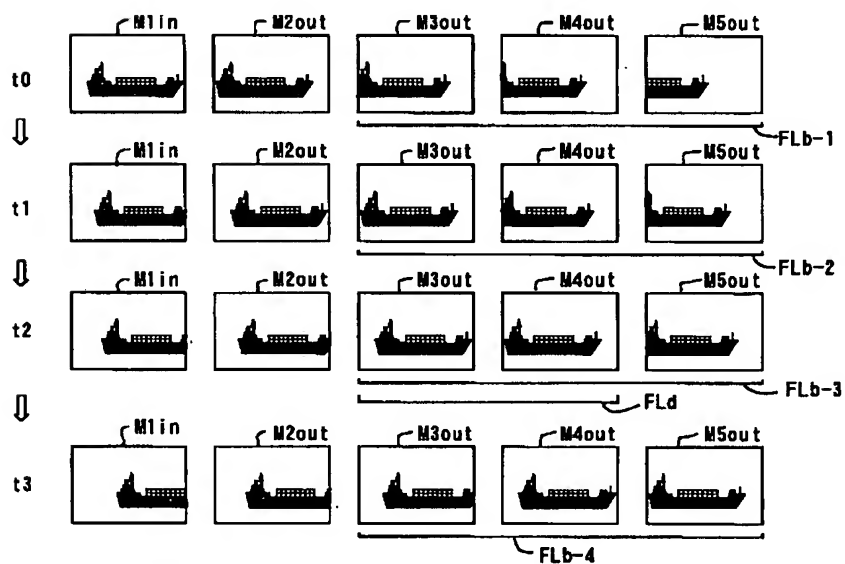
【図10】



【図 1-1】



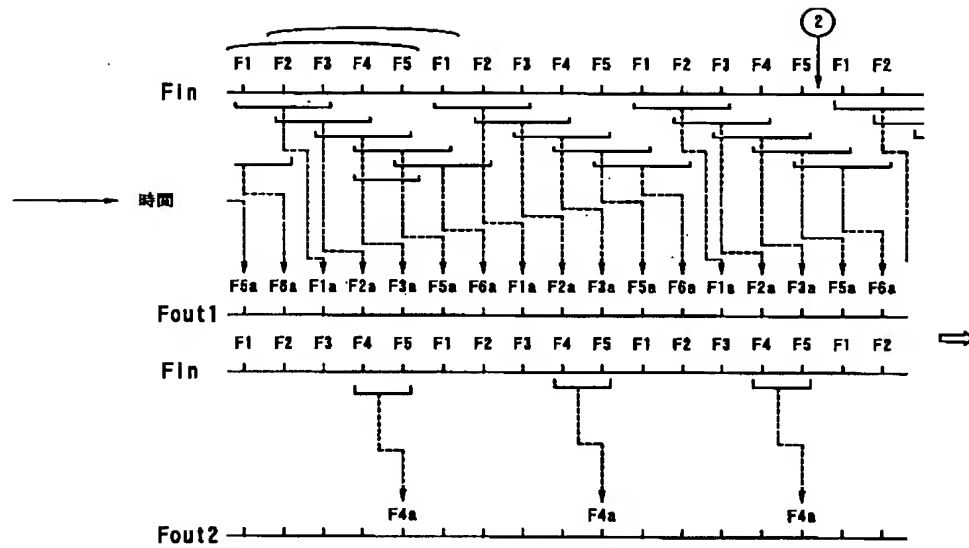
【図 1 2】



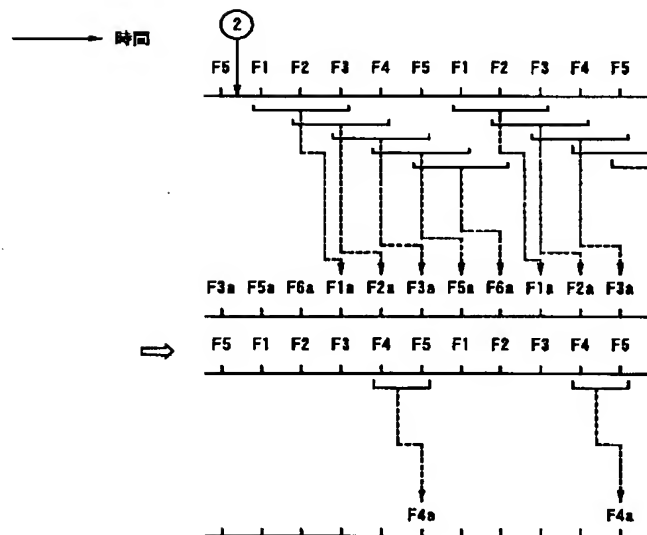
【図 18】

	フレーム周波数	有効画素数	1フレーム有効ライン数
NTSC	30 ($\approx 30000/1001$) Hz	720	480
PAL	25 Hz	720	576
SECAM	25 Hz	720	576

【図14】



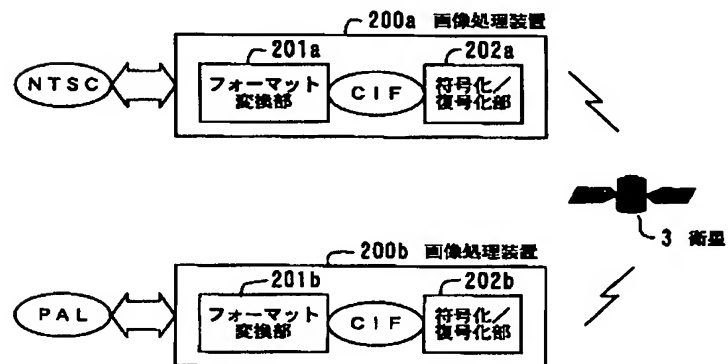
【図15】



【図19】

		C I F	Q C I F
1ラインの画素数	Y	360	180
	Cr	180	90
	Cb	180	90
1フレームのライン数	Y	288	144
	Cr	144	72
	Cb	144	72
フレーム周波数		30 ($\approx 30000/1001$) H z	

【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 大野 光典
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 竹中 裕二
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
Fターム(参考) 5C063 BA01 BA08 BA12 CA05 CA11
CA12 CA16 CA23 CA40

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-165821

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl. H04N 7/01

(21)Application number : 10-339009 (71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 30.11.1998 (72)Inventor : NISHIOKA YOSHIHIRO

MORI YUJI

ONO MITSUNORI

TAKENAKA YUJI

(54) DEVICE AND METHOD FOR TRANSFORMING IMAGE FORMAT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the unnaturalness of an image and to provide the image of smooth motion by providing an interpolation frame generating means and an images signal generating means for generating a second image composed of an interpolation frame while having a second image format different from a first image format.

SOLUTION: An interpolation frame generating means 10 generates the interpolation frame while using the motion vector of a first image signal to the first image signal having the first image format. An image signal generating means 20 generates a second image signal composed of the interpolation frame while having the second image format different from the first image format. Then, the interpolation frame is a frame adaptively generated while considering the motion vector between frames. Therefore, by reconstituting the second image signal while using this interpolation frame, the unnaturalness of the image such as frame feed is eliminated and the image of smooth motion can be provided.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image format-conversion equipment characterized by to have a interpolation frame generation means generate a interpolation frame to the 1st picture signal with the 1st graphics format in the image format-conversion equipment which changes a graphics format using the motion vector of said 1st picture signal, and a picture signal generation means generate the 2nd picture signal which has the 2nd graphics format which consists of said interpolation frames and is different from said 1st graphics format.

[Claim 2] Said interpolation frame generation means is image format conversion equipment according to claim 1 characterized by generating two or more frames which performed the motion compensation using said motion vector, and generating the result of having carried out the multiplication of the weighting factor and having compounded it on said each of frame, as said interpolation frame.

[Claim 3] Said interpolation frame generation means is image format conversion equipment according to claim 1 characterized by using a front motion vector and

a back motion vector as said motion vector.

[Claim 4] Said interpolation frame generation means is image format conversion equipment according to claim 1 characterized by performing the change of a still picture and an animation and generating said interpolation frame.

[Claim 5] Said picture signal generation means is image format conversion equipment according to claim 1 characterized by generating said 2nd picture signal which has the 2nd frame frequency from which said 1st graphics format is the 1st frame frequency, and said 1st frame frequency differs.

[Claim 6] the difference of the frame from which said picture signal generation means constitutes said 1st picture signal -- said interpolation frame which detected information and was generated using the frame with the correlation before generating of said scene change, and after generating at the time of scene change generating -- said difference -- the image format-conversion equipment according to claim 1 characterized by to choose based on information and to generate said 2nd picture signal.

[Claim 7] the difference of the frame from which said picture signal generation means constitutes said 1st picture signal -- said interpolation frame which detected information and was generated using the frame with the correlation before said common format change and after a change at the time of a common format change -- said difference -- the image format-conversion equipment

according to claim 1 characterized by to choose based on information and to generate said 2nd picture signal.

[Claim 8] The image format conversion approach characterized by generating a interpolation frame to the 1st picture signal with the 1st graphics format in the image format conversion approach of changing a graphics format, using the motion vector of said 1st picture signal, and generating the 2nd picture signal which has the 2nd graphics format which consists of said interpolation frames and is different from said 1st graphics format.

[Claim 9] The image format conversion approach according to claim 8 which said 1st graphics format is the 1st frame frequency, and is characterized by generating said 2nd picture signal which has the 2nd different frame frequency from said 1st frame frequency.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the image format conversion approach of changing a graphics format, when it communicates with

the image format conversion equipment which changes a graphics format when it communicates with a different television system about image format conversion equipment and the image format conversion approach, and a different television system.

[0002]

[Description of the Prior Art] A current television system is divided roughly into three methods, NTSC, PAL, and SECAM, and Japan, the U.S., and PAL and SECAM are used for NTSC centering on Europe.

[0003] Drawing 18 is drawing showing the main specification items of NTSC, PAL, and SECAM. Frame frequency, the number of effective pixels, and the number of one-frame effective Rhine are shown to each television system of NTSC, PAL, and SECAM.

[0004] Here, CIF (Common Intermediate Format) and QCIF (Quarter Common Intermediate Format) which are a common format of an image are prescribed by international standards (ITU-T H.261, 263) as a typical example in the case of performing the image coding communication link of a different television system between international.

[0005] Drawing 19 is drawing showing the main specification items of CIF and QCIF. The number of pixels of one line, the number of Rhine of one frame, and frame frequency are shown to CIF and each QCIF. In addition, Y is Cr and a

luminance signal and Cb are color-difference signals.

[0006] Drawing 20 is drawing showing the system outline in the case of performing the image coding communication link of a different television system between international. Image processing system 200a consists of format conversion section 201a and coding/decryption section 202a, and image processing system 200b consists of format conversion section 201b and coding/decryption section 202b. Moreover, image processing systems 200a and 200b are used for television conference equipment, a TV phone machine, etc.

[0007] When transmitting an image to the PAL side from the NTSC side, format conversion section 201 of image processing system 200a changes an NTSC image into the CIF image which is a common format first. Coding/decryption section 202a encodes a CIF image, and transmits by making it into a radio signal with a sending set (not shown).

[0008] In image processing system 200b, a receiving set (not shown) receives the radio signal from a satellite 3, and it changes into an electrical signal. Coding/decryption section 202b decrypts this electrical signal, and generates a CIF image. Format conversion section 201b changes a CIF image into a PAL image. In addition, also when transmitting to the NTSC side from the PAL side, since it is the same actuation, explanation is omitted.

[0009] Thus, it changes into a format of its own country, after once changing into

CIF which is a common format and performing coding/decryption to CIF. Therefore, since frame frequency differed mutually when communicating with a different television system between international, at the former, the frame had been simply thinned out periodically in the communication link of the direction to the lower one (to for example, frame frequency of the frame frequency of 30Hz to 25Hz) where frame frequency is high.

[0010] Moreover, by the communication link from the direction to the higher one where frame frequency is conversely low, it was processing by using the same frame as a front frame.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the conventional technique which was explained above, a frame image may become discontinuity and there was a problem that the unnaturalness of images, such as coma omission (double scene), will occur, by a scene with intense actuation of an image, for example, a scene on which a football draws a parabola.

[0012] This invention is made in view of such a point, the unnaturalness of the image generated when it communicates with a different television system is lost, and it aims at offering the image format conversion equipment which realizes the image of a smooth motion.

[0013] Moreover, other purposes of this invention are offering the image format

conversion approach of losing the unnaturalness of the image generated when it communicates with a different television system, and realizing the image of a smooth motion.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In the image format conversion equipment 1 which changes a graphics format as shown in drawing 1 in order to solve the above-mentioned technical problem in this invention A interpolation frame generation means 10 to generate a interpolation frame to the 1st picture signal with the 1st graphics format using the motion vector of the 1st picture signal, It consists of interpolation frames and the image format conversion equipment 1 characterized by having a picture signal generation means 20 to generate the 2nd picture signal which has the 2nd different graphics format from the 1st graphics format is offered.

[0015] Here, the interpolation frame generation means 10 generates a interpolation frame to the 1st picture signal with the 1st graphics format using the motion vector of the 1st picture signal. The picture signal generation means 20 consists of interpolation frames, and generates the 2nd picture signal which has the 2nd different graphics format from the 1st graphics format.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention

is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the principle Fig. of the image format conversion equipment of this invention. Image format conversion equipment 1 changes a graphics format, when communicating with a different television system.

[0017] The interpolation frame generation means 10 generates a interpolation frame to the 1st picture signal with the 1st graphics format using the motion vector of the 1st picture signal. About the detail of interpolation frame generation, it mentions later.

[0018] The picture signal generation means 20 generates the 2nd picture signal which has the 2nd different graphics format from the 1st graphics format which consists of interpolation frames. In addition, with conversion of a graphics format, it corresponds to conversion of frame frequency here.

[0019] Thus, with the image format conversion equipment 1 of this invention, as a graphics format, when frame frequency differed with the 1st picture signal and 2nd picture signal, a frame was not simply thinned out like before, the same frame was not inserted, but the interpolation frame was generated from the 1st picture signal, and it considered as the configuration which generates the 2nd picture signal using this interpolation frame.

[0020] A interpolation frame is a frame generated accommodative in consideration of the inter-frame motion vector. Therefore, by reconfiguring the

2nd picture signal using this interpolation frame, the unnaturalness of images, such as coma delivery, is lost and it becomes possible to realize the image of a smooth motion.

[0021] Next, the system configuration at the time of applying to the image codec which has the image-processing algorithm to which image format conversion equipment 1 was set by international standards is explained. Drawing 2 is drawing showing the configuration of an image codec. In addition, frame frequency at the time of f_2 and a monitor TV output is set [the frame frequency of the picture signal inputted from Cameras A and B] to f_3 for the frame frequency at the time of the common format in f_1 and the image codec 100.

[0022] With Camera A or Camera B, while projected the picture signal spawn process section 110, and it transmits a picture signal (frame frequency f_1) to the image codec 100. Moreover, from Camera A, when a change (scene change) to Camera A is from Camera B and Camera B, the scene change information D_s that it tells that there was a scene change is transmitted.

[0023] The interpolation frame generation means 10-1 of image format conversion equipment 1-1 generates a interpolation frame using an inter-frame motion vector from the picture signal outputted from the picture signal spawn process section 110.

[0024] The picture signal generation means 20-1 generates the picture signal of

frame frequency f_2 from an interpolation frame. Moreover, based on the scene change information D_s , the interpolation frame generated from the frame with a correlation is chosen at the time of a scene change, and it generates the picture signal of frame frequency f_2 .

[0025] Coding section 101a performs data processing (DCT, quantization, and motion compensation) for compressing the amount of information of the picture signal outputted from image format conversion equipment 1-1. Moreover, data format generation processing after compression (variable length coding) is performed.

[0026] Transmission buffer 102a performs speed control for making regularity the rate of the transmit data processed by coding section 101a. The coding control section 103 controls the information yield in coding section 101a, in order to restrict the inflow of the transmit data to transmission buffer 102a.

[0027] Modulation-code section 104a performs dummy bit insertion in case transmission buffer 102a is empty, attached processing of an error correcting code, etc. Transmission decode section 104b performs removal of a dummy bit, and an error correction from an input signal. Receive buffer 102b performs control for guaranteeing the decryption processing time over the arriving received data.

[0028] Decryption section 101b performs data processing (reverse DCT, reverse

quantization, motion compensation) for elongating logging (variable-length decode) and the compressed information on the data after compression. The interpolation frame generation means 10-2 of image format conversion equipment 1-2 generates a interpolation frame using an inter-frame motion vector from the picture signal (frame frequency f2) outputted from decryption section 101b.

[0029] The picture signal generation means 20-2 generates the picture signal of frame frequency f3 from a interpolation frame, and transmits it to Monitor TV. Moreover, when a common format changes during employment, the interpolation frame generated from the frame with (QCIF from CIF or CIF from QCIF), and a correlation is chosen, and the picture signal of frame frequency f3 is generated.

[0030] Next, the interpolation frame generation means in the case of changing a graphics format into the lower one from the one where frame frequency is higher is explained. In addition, henceforth, it explains for the frame frequency conversion to 30Hz to 25Hz.

[0031] Drawing 3 is drawing showing the configuration of a interpolation frame generation means. Interpolation frame generation means 10a shows the configuration in the case of carrying out three-sheet (FLa, FLb, FLc) generation of the interpolation frame from the 1st picture signal.

[0032] Frame memories M1-M4 carry out sequential storing of the frame which constitutes the 1st picture signal inputted. The frame outputted from M1inch and frame memories M1-M4 in the frame inputted into a frame memory M1 is set to M2 out-M5out, respectively.

[0033] The motion detecting element MC generates a back motion vector using a front motion vector, frame M1inch, and frame M2out using frame M2out and frame M3out.

[0034] Drawing 4 is drawing showing a front motion vector and a back motion vector. It is a back frame when it will see from frame M2out a front frame and frame M1inch, if frame M3out is seen from frame M2out (it considers as the present screen).

[0035] And the front motion vector V_f is the objective migration direction and the movement magnitude between frame M3out and frame M2out, and the back motion vector V_a is the objective migration direction and the movement magnitude for frame M2out, and frame M1 inch.

[0036] The delay sections D1 and D2 delay the front motion vector V_f and the back motion vector V_a by one frame to drawing 3 . That is, the output of the delay section D1 outputs the front motion vector V_f and the back motion vector V_a which were delayed for the time of the output of the motion detecting element MC by one frame, and the delay section D2 outputs the front motion vector V_f

and the back motion vector V_a which were delayed for the time of the output of the motion detecting element MC by two frames.

[0037] To the front motion vector V_f and the back motion vector V_a which are an output from the motion detecting element MC and the delay sections D1 and D2, respectively, Multipliers 11a-11c carry out the multiplication of the motion vector weighting factors C1-C3, and generate and output the amounts MV1-MV3 of motion vectors.

[0038] Here, a motion vector weighting factor is the mixed ratio of the front motion vector V_f and the back motion vector V_a . The adjustable delay sections VD1-VD3 perform a motion compensation to each of frame M3 out-M5out based on the amounts MV1-MV3 of motion vectors. And it is made to be delayed to three frames of frame M3 out-M5out, so that a frame location may serve as the same time amount, and frames floor line1-floor line3 are generated, respectively, and are outputted.

[0039] Based on an animation / still picture selection signal, in the case of an animation, switches SW1-SW3 connect with the output side of the adjustable delay sections VD1-VD3, and, in the case of a still picture, connect with the output side of frame memories M2-M4.

[0040] To each pixel of the frame inputted through switches SW1-SW3, Multipliers 12a-12c carry out the multiplication of the frame weighting factors

k1-k3, and generate frame floor line1-m-floor line3-m.

[0041] Here, a frame weighting factor is a synthetic ratio at the time of compounding three frames with the latter adders 13a-13c. Adder 13a adds frame floor line2-m and frame floor line3-m, and generates the interpolation frame FLa. Adder 13b adds frame floor line1-m, frame floor line2-m, and frame floor line3-m, and generates the interpolation frame FLb. Adder 13c adds frame floor line1-m and frame floor line2-m, and generates the interpolation frame FLc.

[0042] Next, the picture signal generation means in the case of changing a graphics format into the lower one from the one where frame frequency is higher is explained. Drawing 5 is drawing showing the configuration of a picture signal generation means.

[0043] Picture signal generation means 20a consists of switch SW21a, FIFO22a, FIFO control means 24a, and a switching control means 27. the switching control means 27 -- difference -- the information detecting elements 27a-27d and switching control section 27e are included.

[0044] difference -- information detecting-element 27a -- frame M1inch and the difference of frame M2out -- information -- detecting -- difference -- information detecting-element 27b -- the difference of frame M2out and frame M3out -- information -- detecting -- difference -- information detecting-element 27c -- the difference of frame M3out and frame M4out -- information -- detecting --

difference -- 27d of information detecting elements -- the difference of frame M4out and frame M5out -- information is detected.

[0045] switching control section 27e -- such difference -- the difference of max [information] -- a value -- asking -- the scene change information Ds or the common format change information Df from the outside -- being based -- frame M1inch and a frame M2 out-M5out throat -- it judges whether the scene change or the common format change has occurred between them. And the switching control information SWC for carrying out switching control of switch SW21a is outputted.

[0046] On the other hand, interpolation frame FLA-FLc which is the output of the adders 13a-13c explained by drawing 3 is inputted into Terminal a - Terminal c of switch SW21a. Switch SW21a performs switching control based on the switching control information SWC.

[0047] FIFO22a performs the output control of interpolation frame FLA-FLc chosen by switch SW21a based on the control signal from FIFO control means 24a. That is, the output control of a interpolation frame is performed so that frame frequency may be set to 25Hz from 30Hz.

[0048] Next, the switching control of switch SW21a is explained. The change of a scene change and a common format twists switch SW21a, and, sometimes, terminal sw-1a is usually Terminal b and always connected.

[0049] Therefore, the interpolation frame FLb is inputted into FIFO22a. And by FIFO22a, a interpolation frame is thinned out periodically, and it changes and outputs to 25Hz.

[0050] Next, the case where a scene change occurs is explained. In addition, in subsequent explanation, only the switching control about a scene change is explained, and since it is the same about the change of a common format, explanation is omitted.

[0051] Drawing 6 is drawing showing the frame screen inputted or outputted to a frame memory. M1inch is the input frame of a frame memory M1, and M2 out-M5out is the output frame of frame memories M2-M4.

[0052] Moreover, the frame list which moved one frame at a time rightward is shown in time amount t1 and t2 to the frame list which consists of five sheets of time amount t0, respectively. When a scene change occurs and a scene change location comes between frame M3out and frame M4out as shown in the frame list of the time amount t0 of drawing, it is made to perform switching control at the time of scene change generating (therefore, the switching control information SWC turns into information for notifying that the scene change came to this location to switch SW21a).

[0053] The frame list used as the object in the case of performing switching control corresponding to a scene change is a frame list of time amount t0 and t1,

and performs switching control without a scene change usually explained by the above at the time to the frame list after time amount t2.

[0054] First, since switch SW21a needs to use the interpolation frame generated in the condition before a screen changes, based on the switching control information SWC, terminal sw-1a connects with Terminal a, and chooses the interpolation frame FLa generated from frame M4out and frame M5out.

[0055] Since it is necessary to use the interpolation frame generated in the condition after selection of the interpolation frame FLa, and screen modification, terminal sw-1a connects with Terminal c. And the interpolation frame FLc generated from frame M3out and frame M4out is chosen.

[0056] Terminal sw-1 of switch SW21a connects with Terminal b after selection of the interpolation frame FLc (as long as it receives the switching control information SWC once, you may make it move to Terminal c and Terminal b from Terminal a to fixed timing automatically in addition).

[0057] And the interpolation frame FLb generated from frame M3out, frame M4out, and frame M5out is chosen. Next, the generation process of the interpolation frame in the case of changing a graphics format into the lower one (25Hz) from the one (30Hz) where frame frequency is higher is explained.

[0058] Drawing 7 and drawing 8 are drawings showing the generation process of a interpolation frame. The generation process of a interpolation frame in case

neither a scene change nor a common format change occurs is shown. Fin of drawing is a frame with a frame frequency of 30Hz inputted into interpolation frame generation means 10a, attaches the sign of F1-F6 in round, and is shown.

[0059] The output of a frame memory M2 and F4 consider as the output of a frame memory M1, and F5 considers [F1 of the beginning of drawing / the output of a frame memory M4, and F2 / the output of a frame memory M3, and F3] as the input of a frame memory M1.

[0060] therefore -- the following period -- the output of a frame memory M2 and F5 become the output of a frame memory M1, and F6 becomes [F2 / the output of a frame memory M4, and F3 / the output of a frame memory M3, and F4] the input of a frame memory M1.

[0061] Fout is the interpolation frame FLb outputted from picture signal generation means 20a (output from the terminal b of switch SW21a), attaches the sign of F1 a-F5a in round, and is shown.

[0062] As a generation process, interpolation frame F5a is generated from interpolation frame F1 from frames F1-F3 a, interpolation frame F2 from frames F2-F4 a, interpolation frame F3 from frames F3-F5 a, interpolation frame F4 from frames F5-F1 a, and frames F6-F2.

[0063] That is, the interpolation frame generated from frames F4-F6 is thinned out by FIFO22a. Next, the physical relationship of a frame with a frame

frequency of 30Hz and a frame with a frame frequency of 25Hz is explained.

Drawing 9 is drawing showing the physical relationship of a frame. The thick line expresses one frame and the dotted line shows the time interval.

[0064] The output control of FIFO22a adjusts drawing 7 and the frame of Fout shown by 8 to physical relationship as shown in drawing, and a 25Hz frame is outputted. Next, the interpolation frame generation means in the case of changing a graphics format into the higher one from the one where frame frequency is lower is explained. In addition, henceforth, it explains for the frame frequency conversion to 25Hz to 30Hz.

[0065] Drawing 10 is drawing showing the configuration of a interpolation frame generation means. The configuration in the case of carrying out four-sheet (FLa, FLb, FLc, FLd) generation of the interpolation frame from the 1st picture signal is shown.

[0066] Interpolation frame generation means 10b has a switch SW4 and composition which newly added 13d of adders to interpolation frame generation means 10a shown by drawing 3 . Since other components are identical, a same sign is attached and explanation is omitted.

[0067] 13d of adders adds frame floor line1-m and frame floor line2-m, and they generate the interpolation frame FLd. Moreover, a switch SW4 performs switching control based on the below-mentioned switching control information

SWCa.

[0068] As switching control, when there is a change of a scene change or a common format, a switch SW4 is turned OFF based on the switching control information SWCa.

[0069] In this case, frame floor line1-m passes 13d of adders through, and this frame floor line1-m becomes the interpolation frame FLd. In addition, about the detail of the switching control of a switch SW4, it mentions later.

[0070] Next, frame frequency is explained about the picture signal generation means in the case of changing a graphics format into the higher one from the lower one. Drawing 11 is drawing showing the configuration of a picture signal generation means.

[0071] the switching control means 27-1 -- difference -- the information detecting elements 27a-27d and switching control section 27e-1 are included. difference -- information detecting-element 27a -- frame M1inch and the difference of frame M2out -- information -- detecting -- difference -- information detecting-element 27b -- the difference of frame M2out and frame M3out -- information -- detecting -- difference -- information detecting-element 27c -- the difference of frame M3out and frame M4out -- information -- detecting -- difference -- 27d of information detecting elements -- the difference of frame M4out and frame M5out -- information is detected.

[0072] switching control section 27e-1 -- such difference -- the difference of max [information] -- a value -- asking -- the scene change information Ds or the common format change information Df from the outside -- being based -- frame M1inch and a frame M2 out-M5out throat -- it judges whether the scene change or the common format change has occurred between them.

[0073] And the switching control information SWC for carrying out switching control of switch SW21b is outputted. Furthermore, the switching control information SWCa for controlling a switch SW4 is outputted.

[0074] On the other hand, interpolation frame FLa-FLc which is the output of the adders 13a-13c of drawing 10 inputs into Terminal a - Terminal c of switch SW21b. Moreover, switch SW21b performs switching control based on the switching control information SWC.

[0075] FIFO 22b and 25b controls the output of the interpolation frame FLd transmitted from interpolation frame FLa-FLc and interpolation frame generation means 10b chosen by switch SW21b based on the control signal from FIFO control means 24b. That is, the output control of a interpolation frame is performed so that frame frequency may be set to 30Hz from 25Hz.

[0076] Terminal d connects with the output of FIFO22b, and Terminal e connects switch SW22b with the output of FIFO25b. And based on the frame change information Dc from frame change control means 26b, switching control of the

output (interpolation frame FLa-FLc) from FIFO22b and the output (interpolation frame FLd) from FIFO25b is performed.

[0077] Next, the case where the change of a scene change and a common format does not occur is explained using drawing 10 -12 to the switching control of a switch SW4, switch SW21b, and switch SW22b. In addition, in subsequent explanation, only the switching control about a scene change is explained, and since it is the same about the change of a common format, explanation is omitted.

[0078] Drawing 12 is drawing showing the frame screen inputted or outputted to a frame memory. M1in is the input frame of a frame memory M1, and M2 out-M5out is the output frame of frame memories M2-M4.

[0079] Moreover, the frame list which moved one frame at a time rightward is shown in time amount t1-t3 to the frame list which consists of five sheets of time amount t0, respectively. When a scene change does not occur, also in ON and switch SW21b, terminal sw-1b always connects a switch SW4 with Terminal b.

[0080] And based on the frame change information Dc, terminal sw-2b connects switch SW22b with Terminal d. therefore, from switch SW22b Interpolation frame FLb-1 generated by frame M3 out-M5out of time amount t0, interpolation frame FLb-2 which were generated by frame M3 out-M5out of time amount t1, interpolation frame FLb-3 which were generated by frame M3 out-M5out of time

amount t2, Interpolation frame FLb-4 generated by frame M3 out-M5out of time amount t3 are outputted in order.

[0081] Moreover, the interpolation frame FLd generated from frame M3out and frame M4out to interpolation frame FLb-3 generate time is stored in FIFO25b here.

[0082] And after the output of interpolation frame FLb-4, based on the frame change information Dc, terminal sw-2b connects with Terminal e and switch SW22b outputs the interpolation frame FLd. Henceforth, the above switching control is repeated periodically.

[0083] Next, the case where a scene change occurs is explained using drawing 6 , drawing 10 , and drawing 11 to the switching control of a switch SW4, switch SW21b, and switch SW22b.

[0084] When a scene change occurs to drawing 6 and a scene change location comes between frame M3out and frame M4out as shown in the frame list of the time amount t0 of drawing, it is made to perform switching control at the time of scene change generating (therefore, the switching control information SWC is the information for notifying that the scene change came to this location to switch SW21b).

[0085] The frame list used as the object in the case of performing switching control corresponding to a scene change is a frame list of time amount t0 and t1,

and to the frame list after time amount t_2 , a scene change which was explained by drawing 12 twists it, and it usually performs switching control at the time.

[0086] First, since switch SW21b needs to use the interpolation frame generated in the condition before a screen changes, based on the switching control information SWC, terminal sw-1b connects with Terminal a, and chooses the interpolation frame FL_a generated from frame M4_{out} and frame M5_{out}.

[0087] And based on the frame change information D_c, terminal sw-2b connects switch SW22b with Terminal d. Therefore, the interpolation frame FL_a is chosen and outputted from switch SW22b.

[0088] Since it is necessary to use the interpolation frame generated in the condition after selection of the interpolation frame FL_a, and screen modification, terminal sw-1 of switch SW21b b connects with Terminal c, and chooses the interpolation frame FL_c generated from frame M4_{out} and frame M5_{out}.

[0089] And based on the frame change information D_c, terminal sw-2b connects switch SW22b with Terminal d. Therefore, the interpolation frame FL_c is chosen and outputted from switch SW22b.

[0090] Terminal sw-1 of switch SW21b b connects with Terminal b after selection of the interpolation frame FL_c (as long as it receives the switching control information SWC once, you may make it move to Terminal c and Terminal b from Terminal a to fixed timing automatically in addition). And the interpolation

frame FLb generated from frame M3out, frame M4out, and frame M5out is chosen.

[0091] Based on the frame change information Dc, terminal sw-2b connects with Terminal d, and switch SW22b chooses and outputs the interpolation frame FLb.

Drawing 13 is drawing when the frame of a scene change usually comes at the time of the generation timing of the interpolation frame FLd at the time. Although it is usually ON at the time, when, as for a switch SW4, the frame of a scene change comes to the location of drawing, a switch SW4 is turned off (therefore, the switching control information SWCa turns into information for notifying that the scene change came to this location to a switch SW4).

[0092] Therefore, frame floor line-1m generated from frame M3out serves as the interpolation frame FLd. Next, the generation process of the interpolation frame in the case of changing a graphics format into the higher one (30Hz) from the one (25Hz) where frame frequency is lower is explained.

[0093] Drawing 14 and drawing 15 are drawings showing the generation process of a interpolation frame. The generation process of a interpolation frame in case neither a scene change nor a common format change occurs is shown.

[0094] Fin of drawing is a frame with a frame frequency of 25Hz inputted into interpolation frame generation means 10b, attaches the sign of F1-F5 in round, and is shown. The output of a frame memory M3 and F3 consider as the output

of a frame memory M2, and F4 considers [F1 of the beginning of drawing / the output of a frame memory M4, and F2] as the output of a frame memory M1, and the input of F5 frame memory M1.

[0095] therefore -- the following period -- the output of a frame memory M2 and F5 become the output of a frame memory M1, and F1 becomes [F2 / the output of a frame memory M4, and F3 / the output of a frame memory M3, and F4] the input of a frame memory M1.

[0096] Fout1 is the interpolation frame FLb outputted from picture signal generation hand 20b (output from the terminal b of switch SW21b), attaches the sign of F1 a-F3a, F5a, and F6a in round, and is shown.

[0097] Moreover, Fout2 is the interpolation frame FLd outputted from interpolation frame generation means 10b (output from 13d of adders), attaches the sign of F4a and is shown. As a generation process, interpolation frame F6a is generated from interpolation frame F1 from frames F1-F3 a, interpolation frame F2 from frames F2-F4 a, interpolation frame F3 from frames F3-F5 a, interpolation frame F4 from frames F4 and F5 a, interpolation frame F5 from frames F4-F1 a, and frames F5-F2.

[0098] Here, interpolation frame F3a and interpolation frame F4a are generated by the same time amount. By FIFO control, output adjustment is performed and, finally it is changed into the frame frequency of 30Hz.

[0099] Next, the physical relationship of a frame with a frame frequency of 25Hz and a frame with a frame frequency of 30Hz is explained. Drawing 16 is drawing showing the physical relationship of a frame. The thick line expresses one frame and the dotted line shows the time interval.

[0100] The output control of FIFO 22b and 25b adjusts drawing 14 and the frame of Fout1 and Fout2 shown by 15 to physical relationship as shown in drawing, and a 30Hz frame is outputted.

[0101] As explained above, from the 1st picture signal, the image format conversion equipment 1 of this invention generated the interpolation frame accommodative in consideration of the inter-frame motion vector, and considered it as the configuration which generates the 2nd picture signal with different frame frequency from the 1st picture signal using this interpolation frame.

[0102] Thereby, the discontinuity of the frame image accompanying frame frequency conversion is abolished, and it becomes possible to realize the image of a smooth motion. Next, the image format conversion approach of this invention is explained. Drawing 17 is a flow chart which shows the procedure of the image format conversion approach of this invention.

[S1] An interpolation frame is generated to the 1st picture signal with the 1st graphics format using the motion vector of the 1st picture signal.

[S2] It consists of interpolation frames and the 2nd picture signal which has the 2nd different graphics format from the 1st graphics format is generated.

[0103] In addition, the 1st graphics format is the 1st frame frequency, and, specifically, the image format conversion approach of this invention generates the 2nd picture signal which has the 2nd different frame frequency from the 1st frame frequency.

[0104] As explained above, the image format conversion approach of this invention was made into the approach of generating a interpolation frame from the 1st picture signal, and generating the 2nd picture signal which has the 2nd different graphics format from the 1st picture signal using a interpolation frame.

[0105] The unnaturalness of the image generated when this communicates with a different television system is lost, and it becomes possible to realize the image of a smooth motion.

[0106]

[Effect of the Invention] As explained above, the image format conversion equipment of this invention was considered as the configuration which generates a interpolation frame from the 1st picture signal, and generates the 2nd picture signal which has the 2nd different graphics format from the 1st picture signal using a interpolation frame. The unnaturalness of the image generated when this communicates with a different television system is lost, and it becomes possible

to realize the image of a smooth motion.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the principle Fig. of the image format conversion equipment of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of an image codec.

[Drawing 3] It is drawing showing the configuration of a interpolation frame generation means.

[Drawing 4] It is drawing showing a front motion vector and a back motion vector.

[Drawing 5] It is drawing showing the configuration of a picture signal generation means.

[Drawing 6] It is drawing showing the frame screen inputted or outputted to a frame memory.

[Drawing 7] It is drawing showing the generation process of a interpolation frame.

[Drawing 8] It is drawing showing the generation process of a interpolation frame.

[Drawing 9] It is drawing showing the physical relationship of a frame.

[Drawing 10] It is drawing showing the configuration of a interpolation frame

generation means.

[Drawing 11] It is drawing showing the configuration of a picture signal generation means.

[Drawing 12] It is drawing showing the frame screen inputted or outputted to a frame memory.

[Drawing 13] Usually, it is drawing when the frame of a scene change comes at the time of the generation timing of the interpolation frame at the time.

[Drawing 14] It is drawing showing the generation process of a interpolation frame.

[Drawing 15] It is drawing showing the generation process of a interpolation frame.

[Drawing 16] It is drawing showing the physical relationship of a frame.

[Drawing 17] It is the flow chart which shows the procedure of the image format conversion approach of this invention.

[Drawing 18] It is drawing showing the main specification items of NTSC, PAL, and SECAM.

[Drawing 19] It is drawing showing the main specification items of CIF and QCIF.

[Drawing 20] It is drawing showing the system outline in the case of performing the image coding communication link of a different television system between international.

[Description of Notations]

1 Image Format Conversion Equipment

10 Interpolation Frame Generation Means

20 Picture Signal Generation Means